

الوفاء
سلسلة
٢٠١٧
الوفاء
فى
الأحياء
الفصل الثالث
للصف الثالث الثانوى
التكاثر
إعداد
أ/ أحمد فتحى
٠١٢٢٧٠٨٨٤٩٠ - ٠١١١٤٠٨٦٢١٩
٠١٠٦١٨٤٦١٦٢
١



التكاثر فى الكائنات الحية

التكاثر: هو عملية حيوية متفردة يقوم بها الكائن الحى للحفاظ على نوعه من الانقراض وزيادة أعداده.

- نتيجة توقف عملية التكاثر بشكل جماعى يعرض الكائن الحى للانقراض
- تعتمد عملية التكاثر على تأمين جميع الوظائف الحيوية الأخرى وليس العكس.

عملية التكاثر:

١) لا تؤثر على استمرارية حياة الفرد وتؤمن بقاء النوع وتزيد أعداده
٢) لا يهلك أو يموت الفرد إذا أزيلت أعضاء التكاثر وتستمر حياته طبيعيا.
٣) يوجه له الفرد كل طاقته بعد وصوله إلى حد معين من النمو

باقى العمليات الأخرى ما عدا التكاثر:

١- ضرورية لاستمرار حياة الفرد وتؤمن بقاء الأفراد .
٢- يهلك الفرد بسرعة نتيجة توقفها أو إزالتها .
٣- تتم منذ بدء الحياة للفرد لتوفير الطاقة اللازمة لنموه .

قدرات التكاثر بين الأحياء:

تتوقف على عدة عوامل هى:

١- **البيئة المحيطة**: مثل الأحياء المائية تنتج نسلا أكبر مما تنتجه الأحياء فى اليابسة

٢- **طبيعة حياة الكائن الحى**: مثل الأحياء الطفيلية تنتج نسلا أكبر مما تنتجه الكائنات الحرة لتعويض فقدها

٣- **تطور الكائن الحى وطول عمره**: مثل الأحياء البدائية أو قصيرة العمر تنتج نسلا أكثر مما تنتجه الأحياء المتقدمة أو الطويلة فى العمر وذلك لأن الأحياء المتقدمة تلقى الرعاية والحماية من الآباء.

وجود الأنواع والأفراد فى الوقت الحاضر: يتوقف على عدة أمور هى:

١ـ نجاح أسلافها فى التكاثر.

٢ـ تخطى المصاعب التى واجهتها عبر الأجيال المتلاحقة.

مثل: الكائنات المنقرضة كالديناصورات وغيرها من الزواحف العملاقة لم تفلح فى استمرار عملية التكاثر وأصبحت فى سجل التاريخ الجيولوجى.

طرق التكاثر فى الكائنات الحية : طريقتين أساسيتين هما:

١ـ التكاثر الجنسى .... ٢ـ التكاثر اللاجنسى.

- قد تجمع بعض الكائنات الحية بين التكاثر الجنسى واللاجنسى فى دورة حياتها فيما يسمى بظاهرة تعاقب أو تبادل الأجيال.

أولا : التكاثر اللاجنسى (اللاتزاوجى):

هو إنتاج أفراد جديدة من فرد أبوى واحد ويعتمد على الانقسام الميتوزى.

خصائصه العامة :

١ـ يحافظ على ثبات الصفات الوراثية للنوع.

٢ـ غير مكلف فى الوقت والطاقة.

٣ـ تتمكن جميع الأفراد من الإنجاب. ٤ـ وفرة النسل.

- **كيفية حدوثه**: انفصال جزء من الجسم سواء خلية جرثومية أو مجموعة خلايا أو أنسجة ونموها إلى فرد جديد يشبه الفرد الأبوى ويتم ذلك دون انتقال الأمشاج.
- **يعتمد على الانقسام الميتوزى لخلايا الكائن الحى** بحيث يكون عدد الصبغيات فى خلايا الأفراد الجديدة مساويا لعدد الصبغيات فى خلايا الكائن الأصلى.
- **الفرد الناتج يشبه فى جميع صفاته الفرد الأصلى** مما يعرض النسل الناتج للهلاك عند تغير الظروف البيئية ما لم تكن تأقلمت مع هذه التغيرات.
- **ينتشر حدوثه** فى عالم النبات وبعض الأنواع البدائية فى عالم الحيوان.
- **صور التكاثر اللاجنسى :**

١) الأنشطار الثنائى. ٢) التبرعم. ٣) التجدد.

٤) التكاثر بالجراثيم. ٥) التوالد البكرى. ٦) زراعة الأنسجة.


٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

أولا : الانشطار الثنائى: يتم فى كثير من الكائنات الأولية كالتالى:

• **فى الظروف المناسبة:** ١) تنقسم النواة ميتوزيا .

٢) تنشطر الخلية إلى خليتين ينمو كلا منهما إلى فرد جديد.

مثال: البكتيريا والطحالب البسيطة والأوليات الحيوانية مثل البراميسيوم والأميبا

الخلية الأبوية

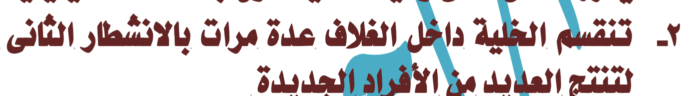
خليتان بنويتان متماثلتان

الانشطار الثنائى فى الأميبا

• **فى الظروف الغير مناسبة:**



١- يفرز الكائن الحى وحيد الخلية حول جسمه غلافا كيتينيا

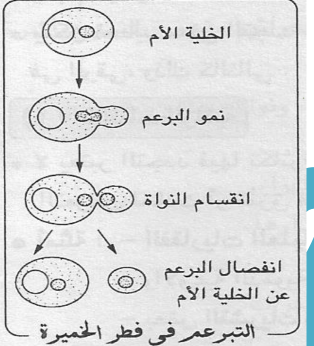


٢- تنقسم الخلية داخل الغلاف عدة مرات بالانشطار الثانى لتنتج العديد من الأفراد الجديدة



٣- تتحرر الأفراد الجديدة من الحوصلة فور تحسن الظروف المحيطة. مثل الأميبا

ثانيا : التبرعم: يحدث فى الكائنات وحيدة الحلية ومتعددة الخلايا كالتالى:



التبرعم فى فطر الخميرة

التبرعم فى الكائنات وحيدة الخلية:

١- ينشأ البرعم كبروز جانبى فى الخلية الأصلية.

٢- تنقسم النواة ميتوزيا إلى نواتين تبقى واحدة فى الخلية الأم وتهاجر الثانية إلى الخلية الجديدة (البرعم) .

٣- ينمو البرعم تدريجيا حتى يكتمل نموه ثم ينفصل عن الخلية الأم أو يستمر فى الاتصال بالخلية الأم مكونا مستعمرة خلوية. مثل فطر الخميرة.

التبرعم فى الكائنات متعددة الخلايا :

برعم

فرد جديد

التبرعم فى الهيدرا

١- ينمو البرعم على شكل بروز صغير من أحد جوانب الجسم بفعل انقسام الخلايا البينية وتميزها إلى برعم.

٢- ينمو البرعم تدريجيا ليشبه الأم تماما .

٣- ينفصل الكائن الجديد ليبدأ حياته مستقلا مثل: الهيدرا – الاسفنج.

ملحوظة: يتكاثر الهيدرا والاسفنج جنسيا إلى جانب قدرتها على التكاثر اللاجنسى بالتبرعم والتجدد.

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

ثالثا : التجدد : يحدث فى النباتات وبعض الحيوانات كالهيدرا والأسفنج وبعض الديدان ونجم البحر.

- **كلما تقدم رقى الكائن الحى قلت قدرته على التجدد** وبالتالى يرتبط التجدد برقى الكائن الحى **كالتالى** :
- **الكائنات الراقية**: لا يعتبر التجدد فيها تكاثراً لأنه يقتصر على تعويض الأجزاء المفقودة عند التعرض لحادث أو تمزق فى الأنسجة.
- **مثل**: **الفقاريات العليا**: يؤدى التجدد فيها إلى إلتئام الجروح فى الجلد والأوعية الدموية والعضلات.
- **بعض القشريات والبرمائيات**: يعوض التجدد فيها الأجزاء المبتورة والمقطوعة فقط
- **الكائنات الأقل رقيا**: يعتبر التجدد فيها تكاثراً لأن أى قطعة من الجسم تكون فرد جديد ..... **مثل** :

١) **الهيدرا**: إذا قطعت لعدة أجزاء عرضيا ينمو كل جزء إلى فرد مستقل .

التجدد فى البلاناريا

٢) **دودة البلاناريا**: من الديدان المفلطحة التى تنمو فى الماء العذب وإذا قطعت عدة أجزاء عرضياً أو جزأين طولياً يمكنها أن تتجدد وينمو كل جزء لفرد مستقل.

٣) **نجم البحر**: إذا قطعت إحدى أذرعة مع قطعة من قرصه الأوسط فيمكنه أن يتجدد إلى فرد مستقل فى فترة قصيرة.

التجدد فى نجم البحر

ملحوظة:

يشكل نجم البحر خطراً على محار اللؤلؤ لأن النجم الواحد يفترس حوالى ١٠ محارات يومياً لهذا كان القائمون على رعاية المحار فى مزارع اللؤلؤ يجمعون نجوم البحر ويمزقونها ويلقون بها فى البحر للتخلص منها تماماً كما كانوا يعتقدون فزاد بذلك عدد نجوم البحر لقدرتها على التجدد.

رابعا: التجرثم (التكاثر بالجراثيم): يتم فى الكائنات وحيدة الخلية والنباتات الأولية بواسطة الجراثيم.

التكاثر بالجراثيم فى فطر عفن الخبز

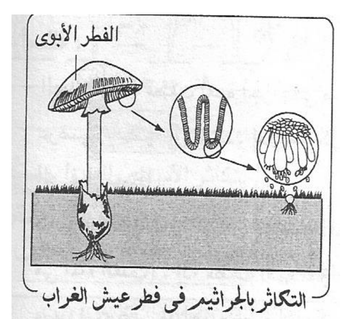
تركيب الجرثومة: سيتوبلازم – كمية قليلة من الماء – نواة – جدار سميك

إنبات الجرثومة:

١- بعد نضج الجراثيم فى النبات الأم تنتشر فى الهواء.

٢- تمتص الجراثيم الماء عند وصولها لوسط مناسب وينشق جدارها.

٣- تنقسم الجراثيم عدة مرات ميتوزيا حتى تنمو إلى فرد جديد.



التكاثر بالجراثيم فى فطر عيش الغراب

مثل: فطر عفن الخبز وفطر عيش الغراب – وبعض الطحالب والسراخس.

خامسا: التوالد البكرى: هو قدرة البويضة على النمو وتكوين فرد جديد دون إخصاب من المشيج الذكرى.

- يتم التوالد البكرى فى الديدان والقشريات والحشرات حيث يتم إنتاج أفراد جديدة من فرد أبوى واحد ويعد ذلك نوعاً خاصاً من التكاثر اللاجنسى.
- يحدث التوالد البكرى طبيعياً أو صناعياً كالتالى:

١- التوالد البكرى الطبيعى: يحدث فى:

أ) نحل العسل: حيث تنتج الملكة البيض من انقسام ميوزى فينمو البيض بالتوالد البكرى مكونا ذكر نحل أحادي المجموعة الصبغية (ن)

- وينمو الجزء الآخر من البيض بعد الإخصاب لتكوين الملكات أو الشغالات حسب نوع الغذاء وتكون ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) .

ب) حشرة المن: تتكون البويضات من الانقسام الميتوزى بدون إخصاب لتنمو مكونة أفراد جديدة (٢ن) .

٢- التوالد البكرى الصناعى: يحدث فى:

أ) نجم البحر والضفدعة: ويتم ذلك بتنشيط البويضات بتعريضها لصدمة حرارية أو كهربائية أو للإشعاع أو لبعض الأملاح أو الرج أو الوخز بالأبر ثم تتضاعف الصبغيات بدون إخصاب مكونة أفراد جديدة تشبه الأم تماما.

ب) الأرانب: من خلال استخدام منشطات مماثلة لما سبق فتتكون أجنة مبكرة فى بويضاتها.

سادسا : زراعة الأنسجة:

هى عملية إنماء نسيج حى به المادة الوراثية كاملة (٢ن) فى وسط غذائى شبه طبيعى ومتابعة تميز الأنسجة وتقدمها نحو إنتاج أفراد كاملة.

- **قام العلماء بزراعة كثير من الأنسجة النباتية منها الجزر والطباق كالتالى:**

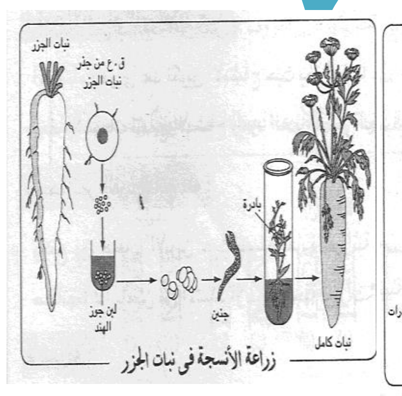
١- تم فصل أجزاء صغيرة من نبات الجزر أو الطباق فى أنابيب زجاجية تحتوى على لبن جوز الهند والذى يحتوى على جميع الهرمونات النباتية والعناصر الغذائية.

٢- بدأت الأجزاء فى النمو والتمايز إلى نبات كامل.

ملحوظة: يمكن فصل خلايا منفردة من نفس أنسجة النبات وزرعها بنفس الطريقة للحصول على نبات كامل.

- **يتم حفظ الأنسجة المختارة للزراعة فى نيتروجين سائل** لتبريدها لمدة طويلة وذلك للحفاظ على حيويتها لحين زراعتها والتحكم فى وقت زراعتها.

أهمية زراعة الأنسجة:



زراعة الأنسجة فى نبات الجزر

زراعة الأنسجة فى نبات الطباق

١- إكثار نباتات نادرة أو ذات سلالات ممتازة أو أكثر مقاومة للأمراض.

٢- اختصار الوقت اللازم لنمو المحاصيل وإكثارها.

٣- إعطاء حلول لمشاكل الغذاء بشكل عام.

ثانيا : التكاثر الجنسى: هو إنتاج أفراد جديدة من فردين أبويين أحدهما مذكر والآخر مؤنث أو فرد واحد خنثى ويعتمد على الانقسام الميوزى.

خصائصه العامة :

١ـ يقوم بعملية تجديد مستمر فى البناء الوراثى للأجيال الناتجة.

٢ـ مكلف فى الوقت والطاقة وذلك بسبب :

أ) إكتمال نمو أعضاء التكاثر . ب) إعداد المكان (العش أو الحجر) المناسب للزواج.

جـ) حراسة البيض. د) احتفاظ الإناث فى الثدييات بالأجنة فى بطونها.

هـ) رعاية الأبناء وتعليمها كثيرا من السلوك حتى تكبر .

٣ـ مكلف بيولوجياً لأن الإنجاب يقتصر على نصف عدد الأفراد فى النوع الواحد وهى الإناث.

كيفية حدوثه : بإتمام عملية الإخصاب بعد تزاوج الذكر والإنثى وإندماج المشيج المذكر مع المشيج المؤنث مكوناً الزيجوت الذى يكون جنين ثم فرد كامل.

- يعتمد التكاثر الجنسى على الانقسام الميوزى عند تكوين الأمشاج حيث يختزل عدد الكروموسومات (الصبغيات) إلى النصف (ن) وعند الإخصاب تندمج الأمشاج ويتكون العدد الكلى للصبغيات (٢ن).
- الفرد الناتج يجمع فى صفاته بين الأبوين لأن كلاً منهما يشارك بنصف المادة الوراثية وبالتالى يكون الفرد خليطاً فى صفاته بين الأبوين ويستطيع مواجهة التغيرات البيئة.
- ينتشر التكاثر الجنسى فى كثير من النباتات ومعظم الحيوانات الراقية.

صورة التكاثر الجنسى: ١) الاقتران ٢ـ التكاثر بالأمشاج الجنسية.

أولا : الاقتران : يتم فى الكائنات البدائية كالأوليات والطحالب والفطريات بطريقتين هما:

١ـ **الانقسام الميتوزى:** وذلك فى الظروف المناسبة .

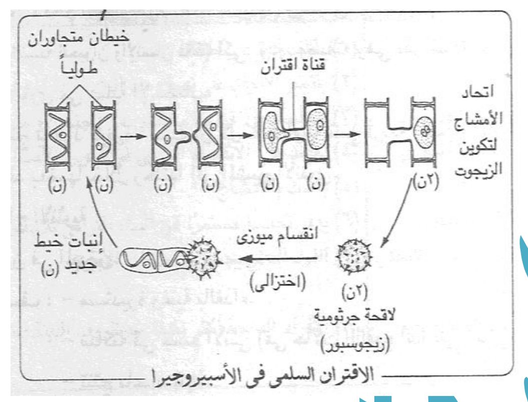
٢ـ **التكاثر الجنسى بالاقتران:** وذلك فى الظروف الغير مناسبة مثل التعرض للجفاف أو تغير درجة حرارة الماء أو تفاوته (اختلافه).



٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

- **الاقتران فى الاسبيروجيرا:** يسمى طحلب الاسبيروجيرا بالريم الأخضر لأن خيوطه تطفو فى المياه الراكدة التى ينتشر بها وكل خيط يتكون من صف واحد من الخلايا .

ويتم الاقتران فى الاسبيروجيرا فى الظروف الغير مناسبة بطريقتين هما :



الاقتران السلمى فى الأسبيروجيرا

أ) الاقتران السلمى:

يتم بين الخلايا المتقابلة فى خيطين متجاورين طوليا كالتالي :

١ـ تنمو نتوءات للداخل بين الخلايا المتقابلة .

٢ـ تتلامس النتوءات ويزول الجدار الفاصل بينهما وتتكون قناة اقتران .

٣ـ يتكون البروتوبلازم فى خلايا أحد الخيطين لينتقل إلى خلايا الخيط الآخر عبر قناة الاقتران مكونا زيجوت (لاقحة) .

٤ـ تحاط اللاقحة بجدار سميك لحمايتها من الظروف الغير ملائمة وتعرف باللاقحة الجرثومية (الزيجوسبور) .

٥ـ تبقى اللاقحة الجرثومية ساكنة حتى تتحسن الظروف المحيطة فتنقسم ميوزيا وينبت منها خيط جديد .

الاقتران الجانبى فى الأسبيروجيرا

ب) الاقتران الجانبى:

- يحدث بين الخلايا المتجاورة فى نفس الخيط حيث تنتقل محتويات أحد الخليتين إلى الخلية المجاورة لها من خلال فتحة فى الجدار الفاصل.

- وتعتبر خلايا خيط طحلب الاسبيروجيرا أحادية الصبغيات (ن) وبعد الاقتران تتكون اللاقحة ثنائية المجموعة الصبغية (٢ن) لذلك تنقسم ميوزيا قبل الإنبات لتعود الخلايا الصبغية للصفة الفردية (ن) .

ثانيا : التكاثر بالأمشاج الجنسية: يتم فى الأحياء النباتية والحيوانية المتقدمة وتنشأ الأمشاج من إنقسام ميوزى يتم فى المناسل (الأعضاء الجنسية) .

الأمشاج الذكرية :

١- **تفقد معظم السيتوبلازم** أثناء تكوينها ويستدق الجسم ويتزود بسوط أو ذيل للحركة فى الإنسان والحيوان وذلك لكى يؤدى وظيفته وهى نقل المادة الوراثية إلى المشيج الأنثوى أثناء الإخصاب.

٢- **تنتج بأعداد كبيرة** لأن كل خلية تعطى أربعة أمشاج ذكرية ويفقد بعضها فى رحلتها إلى المشيج المؤنث.

الأمشاج المؤنثة (الأنثوية) : تتكون فى المبيض وهى مستديرة وغنية بالغذاء وتنتج بأعداد قليلة وهى ساكنة فى جسم الانثى فى حالات التلقيح الداخلى حتى يتم الإخصاب .

التلقيح: هو عملية انتقال المشيج المذكر إلى المشيج المؤنث .

أنـــواعه:

١- **تلقيح داخلى:** يتم فى الحيوانات البرية التى تعيش على اليابسة مثل الطيور والثدييات ولابد من إدخال الذكر للحيوانات المنوية إلى البويضات داخل جسم الأنثى لتتم عملية الإخصاب.

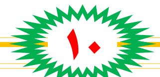
٢- **تلقيح خارجى:** يتم فى الحيوانات المائية كالأسماك العظمية والضفادع ويلقى الذكر والانثى بأمشاجهما فى الماء ويتم الإخصاب وتكوين الجنين فى الماء.

الإخصاب : هو عملية اندماج نواة المشيج المذكر مع نواة المشيج المؤنث لتكوين الزيجوت (اللاقحة) (٢ن) ويتم تكوين الجنين عن طريق الانقسام الميتوزى.

ظاهرة تعاقب (تبادل) الأجيال:

هى ظاهرة يتبادل فيها جيلين أو أكثر فى دورة حياة الكائن الحى بحيث ينتج أحدهما من تكاثر جنسى والآخر من تكاثر لا جنسى بالتبادل ضماناً للانتشار وحفظ النوع.

- بعض الأنواع النباتية والحيوانية لها القدرة على التكاثر الجنسى واللاجنسى حيث أن:





- **التكاثر الجنسى:** يحقق التنوع الوراثى ويمكنه من الانتشار ومسايرة التغيرات البيئية
- **التكاثر اللاجنسى:** يحقق سرعة التكاثر ووفرة النسل وتباين المحتوى الصبغى للأجيال المتعاقبة

• تتضح ظاهرة تبادل الأجيال فى الآتى:

١) دورة حياة بلازموديوم الملاريا: يعتبر بلازموديوم الملاريا من الأوليات الجرثومية التى تتطفل على الإنسان وانثى بعوضة الأنوفيليس ويتعاقب فى دورة الحياة جيل جنسى يتكاثر بالأمشاج فى البعوضة ثم أجيال لاجنسية تتكاثر بالتجرثم فى البعوضة وبالتقطع فى الإنسان.

دورة الحياة فى جسم الإنسان:

١- عندما تلدغ انثى بعوضة الأنوفيليس مصابة بالطفيل جلد الإنسان فتصب فى دمه أشكالاً مغزلية دقيقة تسمى (الأسبوروزويتات) (ن) .

٢- تنتقل الاسبوروزويتات مع الدم إلى الكبد حيث تقضى فترة حضانة لتقوم بدورتين من التكاثر اللاجنسى فتنقسم النواة بالتقطع لتنتج الميروزويتات (ن).

دورة حياة بلازموديوم الملاريا

٣- تنتقل الميروزويتات لتصيب كريات الدم الحمراء فتقضى عدة دورات لا جنسية لإنتاج العديد من الميروزويتات.

٤- تتحرر الميروزويتات بأعداد هائلة كل يومين بعد تفتت كريات الدم المصابة فتظهر على المصاب أعراض حمى الملاريا وهى الرعشة – ارتفاع درجة الحرارة – العرق الغزير .

٥- تتحول الميروزويتات إلى أطوار مشيجية (ن) تنتقل من دم المصاب إلى البعوضة عند لدغها للإنسان المصاب.

دورة الحياة فى جسم البعوضة :

١ـ تندمج الأمشاج لتكون اللاقحة (٢ن) فى معدة البعوضة.

٢ـ تتحول اللاقحة إلى طور حركى أووكينيت (٢ن) يخترق جدار المعدة.

٣ـ ينقسم الطور الحركى ميوزياً مكونا كيس البيض (أووسيست) (ن) .

٤ـ تنقسم نواة كيس البيض ميتوزيا فيما يعرف بالتجرثم .

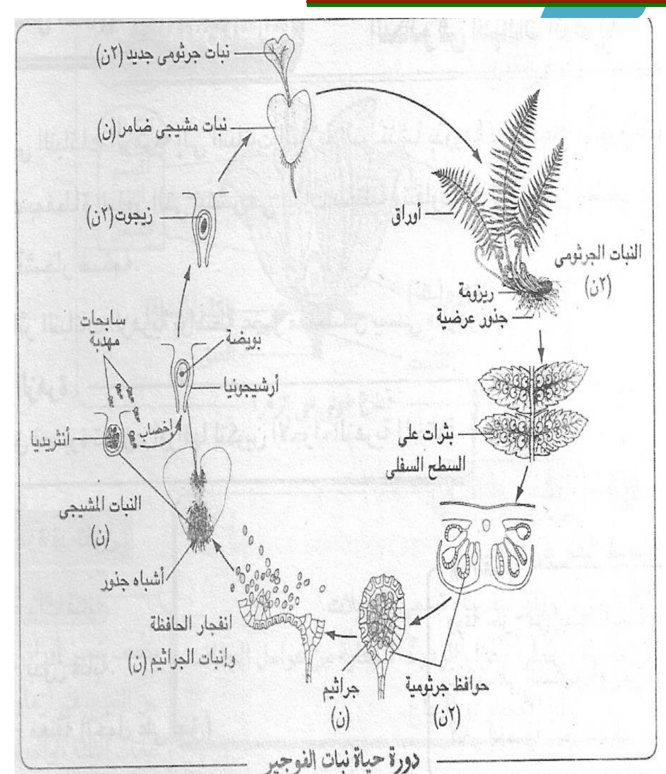
٥ـ ينتج عن التجرثم العديد من الأسبوروزويتات (ن) التى تتحرر منه وتتجه إلى الغدد اللعابية للبعوضة استعدادا لإصابة إنسان سليم.

ملحوظة: جميع أطوار دورة حياة بلازموديوم الملاريا أحادية المجموعة الصبغية (ن) ماعدا اللاقحة والطور الحركى(أووكينيت) فهما ثنائى المجموعة الصبغية (٢ن).

دورة حياة نبات الفوجير (من السراخس) :

يعتبر نبات الفوجير (نبات زينة) ونبات كزبرة البئر الذى ينمو على حواف الآبار والقنوات الظليلة من أشهر أمثلة السراخس.

يتعاقب فى دورة حياة الفوجير طور جرثومى (٢ن) يتكاثر لا جنسيا بالجراثيم مع طور مشيجى (ن) يتكاثر جنسيا بالأمشاج.



دورة حياة نبات الفوجير

أ) الطور الجرثومي:

١- يوجد على السطح السفلى لأوراقه بثرات جرثومية بها حوافظ جرثومية.
٢- تحتوى الحوافظ الجرثومية على العديد من الخلايا الجرثومية (٢ن) لتنقسم ميوزيا لتكوين الجراثيم (ن) .
٣- تتحرر الجراثيم عند نضجها من الحوافظ وتحملها الرياح لمسافات بعيدة.
٤- تسقط الجرثومة على تربة رطبة فتنبت مكونة عدة خلايا تتكتل وتتميز إلى شكل الطور المشيجي.

ب) الطور المشيجي:

هو جسم مفلطح ينمو على شكل قلبي فوق التربة الرطبة ويتميز على سطحه السفلى أشباه جذور تظهر كزوائد تخترق التربة لامتصاص الماء والأملاح وزوائد تناسلية تنمو عند مقدمة السطح السفلي وهي نوعان هما:

الانثريديا: هي المناسل المذكرة وتنتج السابحات المهدبة.
الارشيجونيا : هي المناسل المؤنثة وتنتج البويضات.

- تتحرر الأمشاج الذكرية (السابحات المهدبة) عند نضجها لتسبح في المياه الموجودة على التربة حتى تصل للارشيجونيا الناضجة لكي يتم إخصاب البويضة بداخلها.
- تتكون اللاقحة (٢ن) التى تنقسم متميزة إلى نبات جرثومي جديد ينمو فوق النبات المشيجي ويعتمد النبات الجرثومي على النبات المشيجي لفترة قصيرة حتى يكون بنفسه جذوراً وساقاً وأوراقاً.
- يتلاشى النبات المشيجي وينمو النبات الجرثومي ليعيد دورة الحياة.

مقارنة بين نبات الفوجير الجرثومي ونبات الفوجير المشيجي :

نبات الفوجير الجرثومي	نبات الفوجير المشيجي
١- يتكون من جذور عرضية وريزومة وأوراق فى سطحها السفلى بثرات بها حوافظ جرثومية بها الجراثيم .	١- الجسم مفلطح قلبى الشكل يحمل على مؤخرة سطحه السفلى أشباه جذور ومقدمة سطحه السفلى زوائد تناسلية (انتثريدا وارشيجونا) .
٢- ثنائى المجموعة الصبغية (٢ن) .	٢- أحادى المجموعة الصبغية (ن).
٣- يتكاثر لا جنسيا بالجراثيم .	٣- يتكاثر جنسيا بالأمشاج .
٤- تتكون الجراثيم بالانقسام الميوزى .	٤- تتكون الأمشاج بالانقسام الميتوزى .

٠١٠٦١١٨٤٦١٦٢

التكاثر فى النباتات الزهرية:

النباتات الزهرية تنتمى إلى النباتات البذرية التى تنشأ بذورها داخل أغلفة ثمرية فتعرف بمغطاة البذور التى تنتشر فى بيئات مختلفة ويتراوح حجمها من الأعشاب الصغيرة إلى الأشجار الكبيرة.

الزهرة: هى ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين الأجزاء الزهرية لتأدية وظيفة التكاثر

- **الزهرة قد تكون** معنقة (أى ذات عنق) أو جالسة (لا تحمل عنق) وقد تكون الزهرة ذات قنابة أو بدون قنابة.
- **القنابة**: هى ورقة تخرج من أبطها الزهرة وهى تختلف فى اللون والشكل من نبات لآخر لأنها قد تكون خضراء أو حرشفية.

منشأ الزهرة: **الأزهار الوحيدة**: قد تنشأ طرفية تحد من نمو الساق مثل زهرة التيوليب وإبطية مثل زهرة البيتونيا .

- **الأزهار المتجمعة**: تنشأ على المحور الزهرى فى تنظيمات متنوعة تعرف بالنورات مثل زهرة الفول وزهرة المنثور.
- **النورة**: هى تجمع الأزهار على المحور الزهرى فى تنظيمات متنوعة .
- **تركيب الزهرة**: تتركب الزهرة النموذجية الخنثى مثل الفول والتفاح والبصل والبيتونيا من ٤ محيطات زهرية تتبادل أوراق كل منها مع أوراق المحيط الذى يليه وهى:

١) **الكأس**: هو المحيط الخارجى للزهرة ويتكون من أوراق خضراء تسمى سبلات تعمل على حماية الأجزاء الداخلية للزهرة من الأمطار أو الرياح أو الجفاف.

٢) **التويج**: هو المحيط الذى يلى الكأس للداخل ويتكون من أوراق ملونة تسمى بالبتلات وتعمل على حماية الأجزاء الجنسية للزهرة وجذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح.

- **ملحوظة**: يصعب تمييز أوراق الكأس عن التويج فى معظم أزهار نباتات الفلقة الواحدة مثل البصل والتيوليب فيعرف المحيطان بالغلاف الزهرى.

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

٣) **الطلع:** هو عضو التذكير فى الزهرة ويتكون من مجموعة من الأسدية وكل سداة تتكون من خيط ومتك ويحتوى المتك على ٤ أكياس لقاح وذلك لتكوين حبوب اللقاح .

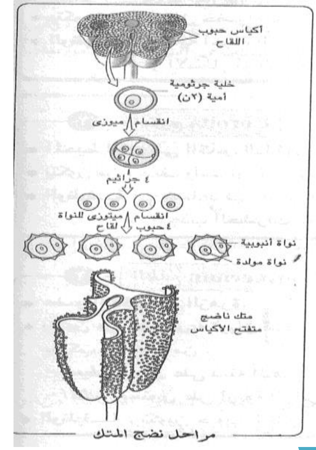
٤) **المتاع:** هو عضو التأنيث فى الزهرة ويقع فى مركز الزهرة ويتكون من كربلة أو أكثر قد تكون ملتحمة أو منفصلة وتتكون الكربلة من:



- **الميسم:** وهو قرص لزج تلتصق عليه حبوب اللقاح.
- **القلم:** هو عنق رفيع يعلو المبيض وينتهى بالميسم .
- **المبيض:** هو قاعدة منتفخة تحتوى على البويضات وقد تكون غرفة واحدة أو أكثر .

وظائف الزهرة: أداء وظيفة التكاثر لإستمرار النوع وذلك بتكوين حبوب اللقاح وتكوين البويضات والتلقيح والإخصاب وتكوين البذور والثمار.

أولاً : تكوين حبوب اللقاح:



١ـ المتك يحتوى على ٤ أكياس لقاح كما يظهر فى القطاع العرضى للمتك.

٢ـ تتكون هذه الأكياس قبل أن تتكون حبوب اللقاح وأثناء نمو الزهرة تكون مليئة بخلايا كبيرة الأنوية بها عدد زوجى من الصبغيات (٢ن) وتسمى بالخلايا الجرثومية الأمية .

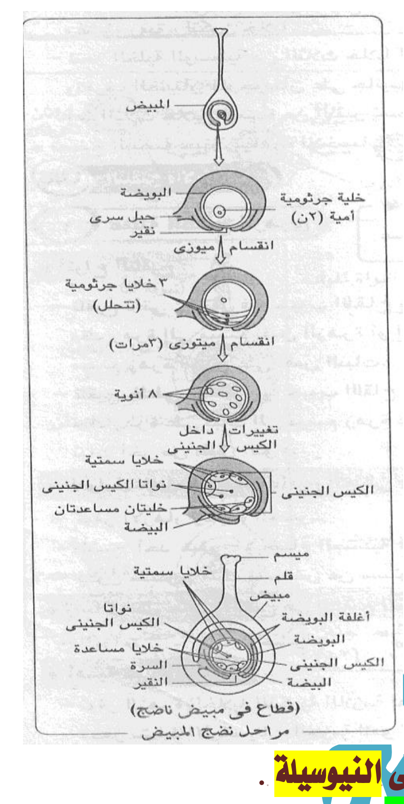


٣ـ تنقسم كل خلية جرثومية أمية انقساماً ميوزياً لتعطى ٤ خلايا كل منها به نصف عدد الكروموسومات(ن) تسمى بالجراثيم الصغيرة .

٤ـ تنقسم نواة الجرثومة الصغيرة انقساماً ميتوزياً إلى نواتين تعرف أحدهما بالنواة الأنبوبية والأخرى بالنواة المولدة وبذلك تتكون حبة اللقاح ثم يتغلظ غلافها للحماية .

٥ـ يصبح بذلك المتوك ناضجاً ويتحلل الجدار الفاصل بين كل كيسين متجاورين وتتفتح الأكياس وتصبح حبوب اللقاح جاهزة للإنتشار وأثناء ذلك تحدث تغيرات مماثلة فى المبيض .

ثانيا: تكوين البويضات:



مراحل نضج المبيض

١- تظهر البويضة كإنتفاخ بسيط على الجدار الداخلى للمبيض وهى تحتوى على خلية جرثومية أمية كبيرة (٢ن).

٢- مع نمو البويضة يتكون لها عنق أو حبل سرى يصلها بجدار المبيض وتنتقل من خلاله المواد الغذائية.

٣- يتكون حول البويضة غلافان يحيطان بها تماما فيما عدا ثقب صغير يسمى النقير يتم من خلاله إخصاب البويضة.

٤- تنقسم الخلية الجرثومية الأمية (٢ن) داخل البويضة انقساماً ميوزياً لتعطى صفا من ٤ خلايا بكل منها (ن) كروموسوم

٥- تتحلل ثلاثة من هذه الخلايا وتبقى واحدة تنمو بسرعة مكونة الكيس الجنينى والذى يحيط به نسيج غذائى يسمى النيوسيلة .

٦- يحدث داخل الكيس الجنينى عدة مراحل هى:

- تنقسم النواة ميتوزيا ٣ مرات لتنتج ٨ أنوية تهاجر كل ٤ منها إلى أحد طرفى الكيس الجيني
- تنتقل واحدة من كل ٤ أنوية إلى وسط الكيس الجنينى ويعرفان بالنواتين القطبيتين أو نواتا الكيس الجنينى.
- تحاط كل نواة من الثلاث الباقية فى كل من طرفى الكيس الجنينى بكمية من السيتوبلازم وغشاء رقيق لتكون خلايا.
- تنمو الخلية الوسطية من الثلاث خلايا القريبة من النقير لتصبح البيضة وتعرف الخليتان الموجودتان على جانبيها بالخليتين المساعدتين أما الثلاث خلايا البعيدة عن النقير تسمى الخلايا السمتية وبعد ذلك تصبح البيضة جاهزة للإخصاب.

ثالثاً: التلقيح والإخصاب:

- **عملية التلقيح:** هى عملية انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى الميسم
- **أنواعه:** تلقيح ذاتى – تلقيح خلطى .
- **التلقيح الذاتى:** تنتقل فيه حبوب اللقاح من المتك إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس النبات.
- **التلقيح الخلطى:** تنتقل فيه حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع على نبات أخر.

التلقيح الذاتى والتلقيح الخلطى

العوامل اللازمة لإتمام التلقيح الخلطى:

١- أن تكون الأزهار وحيدة الجنس .
٢- نضج أحد شقى الأعضاء الجنسية قبل الآخر فى الزهرة الخنثى.
٣- أن يكون مستوى المتك منخفض عن مستوى الميسم فى الزهرة الخنثى.

وسائل نقل حبوب اللقاح فى التلقيح الخلطى:

الماء – الهواء – الحشرات – الإنسان .

أهمية عملية التلقيح:

١- توفر للزهرة الخلايا الذكرية اللازمة لعملية الإخصاب فى البويضة التى تكون البذرة .
٢- تحفز نشاط الأوكسينات اللازمة لنمو المبيض إلى ثمرة ناضجة حتى لو لم يتم الإخصاب.

عملية الإخصاب الزهرى: هى عملية إندماج نواة حبة اللقاح المذكرة مع نواة البيضة المؤنثة لتكوين الزيجوت.

مراحل إنبات حبة لقاح

تشمل عملية الإخصاب خطوتان هامتان هما:

١) إنبات حبة اللقاح:

عندما تسقط حبة اللقاح على الميسم تبدأ فى الإنبات حيث تقوم النواة الأنبوبية بتكوين أنبوبة لقاح تخترق الميسم والقلم حتى تصل إلى النقير فى المبيض .

- تنتقل النواة الأنبوبية إلى أنبوبة اللقاح ثم تتحلل ثم تنقسم النواة المولدة ميتوزياً مكونة نواتين ذكريتين .

٢) الإخصاب المزدوج: يشمل مرحلتين هما:

أ) الإخصاب: يتم عن طريق انتقال النواة الذكرية (ن) من حبة اللقاح إلى البويضة من خلال أنبوبة اللقاح ثم تندمج هذه النواة مع نواة البيضة المؤنثة (ن) فيتكون الزيجوت (٢ن) ثم ينقسم الزيجوت مكونا الجنين (٢ن)

حبة لقاح
أنبوبة لقاح
نواة الكيس الجنينى
البيضة
نواتان ذكريتان
نواة الإندوسبرم
الزيجوت
مراحل الإخصاب المزدوج

إحدى النواتان الذكريتان (ن) + نواة البيضة (ن) ← الاندماج ← زيجوت (٢ن) ← انقسام ميتوزى ← جنين (٢ن)

ب) الاندماج الثلاثى: يتم من خلال انتقال النواة الذكرية الثانية (ن) إلى البويضة ثم تندمج هذه النواة مع النواة الناتجة من إندماج نواتا الكيس الجنينى كل منها (ن) لتكون نواة الاندوسبرم (٣ن) وتسمى هذه المرحلة بالاندماج الثلاثى ثم تنقسم نواة الاندوسبروم لتعطى نسيج الاندوسبرم لتغذية الجنين فى مراحل نموه الأولى ويبقى هذا النسيج خارج الجنين فيشغل بذلك جزء من البذرة.

النواة الذكرية الأخرى (ن) + نواتا الكيس الجنينى (ن) (ن) ← الاندماج الثلاثى ← نواة الاندوسبرم (٣ن)

رابعا: تكوين البذرة والثمرة:

أ) تكوين البذرة: بعد إتمام عملية الإخصاب يحدث ما يلى:

١ـ تتحلل الخلايا المساعدة والخلايا السمتية ويبقى ثقب النقير ليدخل منه الماء إلى البذرة عند الإنبات.

٢ـ يصبح غلاف البويضة غلافا للبذرة .

ملحوظة: يمكن التمييز بين البذور من حيث إحتفاظها بالاندوسبرم إلى بذور اندوسبرمية وبذور لااندوسبرمية كالتالى:

- **البذور الاندوسبرمية (الحبوب):** فيها يحتفظ الجنين بالاندوسبرم فيظل موجوداً ثم تلتحم أغلفة المبيض مع أغلفة البويضة لتكوين ثمرة بها بذرة واحدة تعرف بالحبة .... مثل بذور ذات الفلقة الواحدة : كالقمح والذرة .
- **البذور اللااندوسبرمية (البذور):** فيها يتغذى الجنين على الاندوسبرم أثناء تكوينه مما يؤدى إلى تخزين غذاء آخر فى الفلقتين وتتصلب الأغلفة البيضية لتكوين القصرة وتسمى بالبذرة .... مثل بذور ذات الفلقتين كالفول والبسلة.

ب) تكوين الثمرة: بعد حدوث عملية الإخصاب يحدث الآتى:

١ـ يذبل الكأس والتويج والطلع والقلم والميسم ولا يبقى من الزهرة سوى المبيض.

٢ـ يختزن المبيض الغذاء فيكبر فى الحجم وينضج متحولا إلى ثمرة بفعل الهرمونات التى يفرزها المبيض .

٣ـ يصبح جدار المبيض غلافاً للثمرة.

- يؤدى نضج الثمار والبذور غالبا إلى تعطيل النمو الخضرى وأحيانا إلى موته وبخاصة فى النباتات الحولية وذلك بسبب استهلاك الغذاء المختزن وتثبيط الهرمونات وإذا لم يتم التلقيح والإخصاب تذبل الزهرة وتسقط دون تكوين الثمرة.

ملحوظة: بعض الثمار تحتفظ بأجزاء من الزهرة مثل: ثمرة الرمان تبقى بها أوراق من الكأس والأسدية وثمرة الباذنجان والبلح تبقى بها أوراق الكأس وثمرة القرع تبقى بها أوراق التويج.

- **الثمرة الكاذبة:** هى الثمرة التى يتشحم فيها أى جزء ماعدا مبيضها بالغذاء مثل ثمرة التفاح التى يتشحم فيها التخت الذى يؤكل.

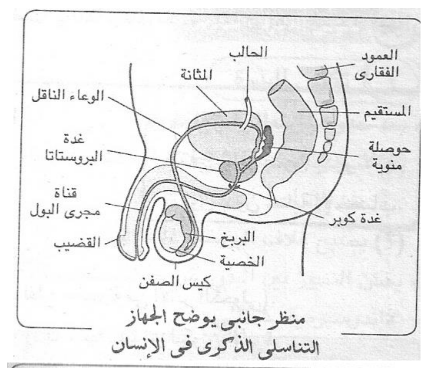
- **الإثمار العذرى:** هو إنتاج ثمار بدون بذور لانها تتم دون إخصاب .

أنواعه: ١) **طبيعي:** كما فى الموز والأناناس .

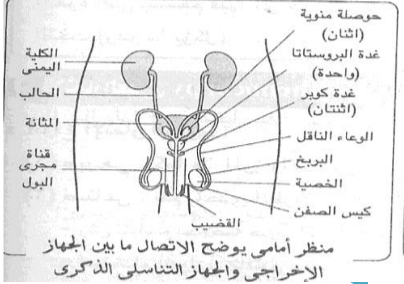
٢) **صناعي:** يتم من خلال:

- رش المياسم بخلاصة حبوب اللقاح (حبوب لقاح مطحونة فى الاثير الكحولى).
- استخدام أندول أو نافثول حمض الخليك وذلك لتنبيه المبيض لتكوين الثمرة.

الإثمار العذرى	التوالد البكرى
١ـ يحدث فى النبات .	١ـ يحدث فى الحيوان .
٢ـ لا يعتبر تكاثرا .	٢ـ يعتبر تكاثرا لاجنسيا.
٣ـ ينتج ثمار بدون بذور .	٣ـ ينتج أفراد كاملة تشبه الأم تماما.
٤ـ يتم طبيعيا فى الموز والأناناس.	٤ـ يتم طبيعيا فى ذكور نحل العسل وحشرة المن.
٥ـ يتم صناعيا برش المياسم بأندول حمض الخليك أو نافثول حمض الخليك كما فى الخيار والطماطم.	٥ـ يتم صناعيا بتنشيط البويضات الغير مخصبة بالوخز بالابر او الصدمات الحرارية والكهربية كما فى الضفدعة ونجم البحر .



منظر جانبى يوضح الجهاز التناسلى الذكرى فى الإنسان



منظر أمامي يوضح الاتصال ما بين الجهاز الإخراجي والجهاز التناسلي الذكري

التكاثر فى الإنسان:

- ينتمى الإنسان إلى طائفة الثدييات التى تقوم بحمل الجنين حتى الولادة ولذلك فإن بويضاتها صغيرة الحجم وقليلة (شحيحة) المح وإنتاجها للصغار محدود لأن الأبويين يقومان برعاية الصغار لفترة معينة تصل لعدة سنوات كما فى الإنسان لتتقدم عقله وتميز هيئته.

الجهاز التناسلى الذكرى:

وظيفته: ١) إنتاج الحيوانات المنوية .
٢) إنتاج هرمونات الذكورة التى تسبب ظهور الصفات الذكرية الثانوية مثل قوة العضلات ـ خشونة الصوت ـ نمو الشعر على الوجه.

تركيبه: ١ـ **الخصيتين:** يحيط بهما كيس الصفن الذى يتدلى خارج التجويف البطنى للحفاظ على درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة الجسم أى أقل من ٣٧° لإنتاج الحيوانات المنوية.

- وتظل الخصيتان داخل التجويف البطنى ثم تنتقل لكيس الصفن خلال أشهر الحمل الأخيرة وتعطل خروجهما يسبب العقم لعدم إنتاج المنى (الحيوانات المنوية).

أهمية الخصيتين: ١ـ إنتاج الحيوانات المنوية .
٢ـ إفراز هرمون التستوستيرون اللازم لظهور الصفات الثانوية الذكريةعند البلوغ.

٢ – البربخان: كل منهما عبارة عن أنبوبة (قناة) تلتف حول نفسها وتخرج من قاعدة الخصية وتصب فى الوعاء الناقل .

٣ – الوعاءان الناقلان: ينقلان الحيوانات المنوية من البربخ إلى مجرى البول .

٤ – الغدد التناسلية الملحقة: وهى تضم:

- **الحوصلتان المنويتان:** يفرزان سائل قلوى به سكر الفركتوز لتغذية الحيوانات المنوية.

- **غدة البروستاتا وغدتا كوبر:** يفرزان **سائل قلوى** يمر فى قناة مجرى البول قبل مرور الحيوانات المنوية مباشرة لمعادلة وسطها الحمضى ليصبح الوسط مناسبا لمرور الحيوانات المنوية.

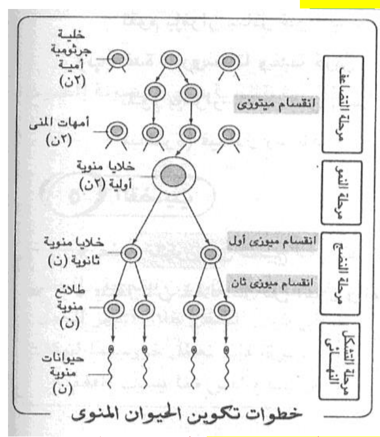
٥- القضيب: عضو يتكون من **نسيج ليفى** تمر فيه قناة مجرى البول وينتقل من خلالها البول والحيوانات المنوية كل على حدة.

التركيب المجهرى للخصية:

١ - الانيبيبات المنوية: توجد بعدد كبير وكل منها تكون مبطنة من الداخل بخلايا جرثومية أمية (٢ن) التى تنقسم لتكون فى النهاية الحيوانات المنوية وتوجد داخل كل أنيبيبة منوية **خلايا سرتولى** التى **تفرز سائل يغذى الحيوانات المنوية داخل الخصية** ويعتقد أن لها **وظيفة مناعية**.

٢- الخلايا البينية: توجد بين الأنيبيبات المنوية وهى تقوم بإفراز **هرمون التستوستيرون** الذى يسبب ظهور الصفات الذكرية الثانوية.

مراحل تكوين الحيوانات المنوية: **٤ مراحل هى:**



خطوات تكوين الحيوان المنوى

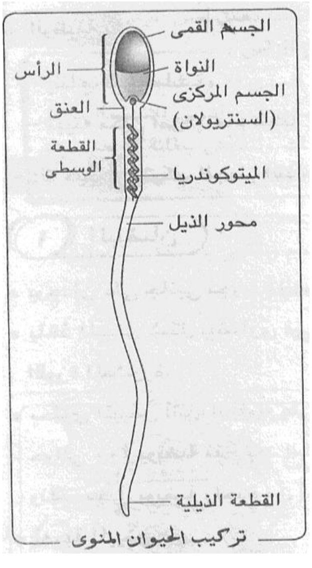
١- **مرحلة التضاعف:** يحدث فيها **انقسام ميتوزى** عدة مرات للخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) ينتج منها عدد كبير من الخلايا تسمى **أمهات المنى (٢ن)**.

٢- **مرحلة النمو:** **تختزن** أمهات المنى قدرا من الغذاء فتتحول إلى **خلايا منوية** أولية (٢ن).

٣- **مرحلة النضج:** تنقسم الخلايا المنوية الأولية (٢ن) **انقساما ميوزيا** لتعطى **خلايا منوية ثانوية (ن)** ثم يحدث انقسام **ميوزى ثان** للخلايا المنوية الثانوية (ن) **لتعطى طلائع منوية (ن)**.

٤- **مرحلة التشكل النهائى:** وفيها تتحول **الطلائع المنوية** (ن) إلى **حيوانات منوية** (ن).

تركيب الحيوان المنوى: ٤ أجزاء هى:



تركيب الحيوان المنوى

١) **الرأس**: تحتوى على نواة بها ٢٣ كروموسوم وجسم قمى (أكروسوم) فى مقدمة الرأس ويقوم بإفراز إنزيم الهيالويورنيز الذى يعمل على إذابة غلاف البويضة أو جزء منه لتسهيل عملية اختراقها.

٢) **العنق**: يحتوى على سنتريولان يلعبان دوراً هاماً فى انقسام البويضة المخصبة فى قناة فالوب.

٣) **القطعة الوسطى**: تحتوى على ميتوكوندريا لتعطى الحيوان المنوى الطاقة اللازمة لحركته.

٤) **الذيل**: يتكون من جزأين هما: محور الذيل ـ القطعية الذيلية وينتهى بها الذيل ويساعد الذيل على حركة الحيوان المنوى.



الجهاز التناسلى الأنثوى:



منظر أمامى يوضح الجهاز التناسلي الأنثوي

وظيفته: ١ـ إنتاج البويضات .

٢ـ إنتاج هرمونات الأنوثة .

٣ـ تهيئة مكان آمن لإتمام عملية إخصاب البويضة .

٤ـ إيواء وحماية الجنين حتى الميلاد .

تركيبه:



منظر جانبي يوضح الجهاز التناسلي الأنثوي

١ - المبيضان : يوجدان على جانبى تجويف الحوض وكل مبيض بيضاوى الشكل فى حجم اللوزة المقشورة ويحتوى المبيض أثناء الطفولة على عدة ألاف من البويضات فى مرحلة نمو مختلفة تنضج منها حوالى ٤٠٠ بويضة فقط بعد البلوغ وخلال سنوات الخصوبة والإنجاب والتى تستمر ٣٠ سنة وذلك بمعدل بويضة واحدة من أحد المبيضين بالتبادل مع المبيض الآخر.

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

أهمية المبيض: ١ـ إنتاج البويضات .

٢ـ إفراز هرمونات البلوغ وهرمونات تنظيم الطمث وتكوين الجنين .

٢- قناتى فالوب: تفتح كل قناة بواسطة قمع يقع مباشرة أمام المبيض لضمان سقوط البويضات فى قناة فالوب وبه زوائد إصبعية (أهداب) لإلتقاط البويضات من المبيض ودفعها نحو الرحم بواسطة بطانتها المهدبة.

٣- الرحم: هو كيس مرن يوجد بين عظام الحوض وبه جدار عضلى سميك قوى ويبطن بغشاء غدى وينتهى بعنق يفتح فى المهبل ويتم بداخله تكوين الجنين ويظل بداخله الجنين لمدة ٩ أشهر.

٤- المهبل: هو قناة عضلية يصل طولها ٧ سم تمتد من عنق الرحم وتنتهى بالفتحة التناسلية ويبطن المهبل بغشاء يفرز سائل مخاطى يعمل على ترطيب المهبل ويحتوى المهبل على ثنيات تسمح بتمدده خاصة أثناء الولادة وخروج الجنين.

سن اليأس: هو السن الذى يتوقف عنده نشاط المبيضين فى أنثى الإنسان فتقل الهرمونات وتنكمش بطانة الرحم ويتراوح من ٤٥ إلى ٥٠ سنة.

ملحوظة: يتجمع أعضاء الجهاز التناسلى الأنثوى فى منطقة الحوض خلف المثانة وأمام المستقيم مثبتة بأربطة مرنة تسمح لها بالتمدد أثناء حمل الجنين.

ـ تتغير حالة الجهاز التناسلى الأنثوى بصفة دورية بعد البلوغ (١٢ – ١٥ سنة) تبعاً لنشاط المبيض والرحم وما يرتبط بهما من إخصاب وحمل أو عدم حدوث إخصاب وحمل ونزول نزيف شهرى (الطمث) أو الدورة الشهرية وتتوقف الدورة الشهرية عند وصول الانثى لسن ٤٥ إلى ٥٠ سنة فيما يسمى بسن اليأس.

التركيب المجهرى للمبيض:

يتكون المبيض من مجموعة من الخلايا فى مراحل نمو مختلفة.

وتتكون البويضة داخل حويصلة جراف وتتحول إلى جسم أصفر بعد تحرر البويضة منها.

حويصلة جراف
بويضة
إستروجين
بروجسترون
جدار المبيض
الجسم الأصفر
بويضة متحررة
قطاع عرضى فى المبيض

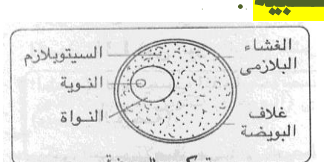
مراحل تكوين البويضة: ٣ مراحل هى:

١ـ **مرحلة التضاعف:** تتم هذه المرحلة أثناء التكوين الجنينى للانثى حيث يحدث انقسام ميتوزى للخلايا الجرثومية الأمية (٢ن) وينتج من ذلك تكون خلايا تسمى أمهات البيض (٢ن).

٢- **مرحلة النمو:** تتم هذه المرحلة أيضا **أثناء التكوين الجنينى للانثى** حيث **تختزن أمهات البيض** (٢ن) قدرا من الغذاء فتكبر فى الحجم وتتحول إلى **خلايا بيضة أولية** (٢ن) .

٣- **مرحلة النضج:** يحدث فيها **انقسام ميوزى أول** **للخلية البيضية الأولية** (٢ن) فتعطى: - **خلية بيضية ثانوية** (ن) - **جسم قطبى** (ن)

- وتكون **الخلية البيضية الثانوية** أكبر من **الجسم القطبى** ثم يحدث انقسام **ميوزى ثان** **للخلية البيضية الثانوية** (ن) **لحظة** دخول **الحيوان المنوى** إلى البويضة أثناء عملية الإخصاب لتعطى: **بويضة** (ن) - **جسم قطبى** (ن)
- وقد يحدث **انقسام ميوزى ثان** **للجسم القطبى** (ن) فيعطى **جسمان قطبيان** وبالتالى يكون مجموع الأجسام القطبية **٣ أجسام قطبية** .



تركيب البويضة

تركيب البويضة: **تحتوى البويضة على نواة وسيتوبلازم** وتغلف **بطبقة رقيقة متماسكة** بفعل **حمض الهيالويورنيك** لذلك تحتاج **عملية اختراق** البويضة **لملايين من الحيوانات المنوية** لذلك تعمل إنزيمات الجسم القمى للحيوانات المنوية على **إذابة غلاف البويضة**.

- **دورة التزاوج:** هى دورة تتم فى فترات زمنية معينة فى حياة الثدييات المشيمية ينشط فيها المبيض فى الأنثى البالغة بصفة دورية منتظمة وتتزامن هذه الفترات مع وظيفة التزاوج والإنجاب.

تختلف مدة الدورة فى الثدييات المختلفة فقد تكون:

- **سنوية:** فى **الأسد** و**النمر**.
- **نصف سنوية:** فى **القطط** و**الكلاب** .
- **شهرية:** فى **الأرانب** و**الفئران** .
- **كل ٢٨ يوم:** فى **الإنسان** وتسمى بالدورة الشهرية (**دورة الطمث**) حيث يتبادل المبيضان فى إنتاج البويضات .

دورة الطمث : تنقسم إلى ٣ مراحل هى:

١- **مرحلة نضج البويضة** : يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية هرمون التحوصل (FSH) الذى يحفز المبيض لإنضاج حويصلة جراف التى تحتوي على البويضة ويستغرق نموها حوالى ١٠ أيام تفرز الحويصلة أثناء نموها هرمون الاستروجين الذى يعمل على إنماء بطانة الرحم.

٢- **مرحلة التبويض**: يفرز الفص الأمامى للغدة النخامية الهرمون المصفر (L.H) فى اليوم الـ١٤ من بدء الطمث فيتسبب هذا الهرمون فى انفجار حويصلة جراف وتتحرر البويضة ثم يتكون الجسم الأصفر من بقايا حويصلة جراف ويفرز الجسم الأصفر هرمون البروجسترون الذى يزيد من سمك بطانة الرحم وزيادة الإمداد الدموى بها وذلك لإعداد الرحم لاستقبال الجنين ويستمر هذا الطور حوالى ١٤ يوم.

٣- **مرحلة الطمث**: تتميز هذه المرحلة إلى جزأين تبعا لحدوث إخصاب البويضة أو عدم حدوث ذلك كالتالى:

- **فى حالة عدم إخصاب البويضة**: يضمر الجسم الأصفر تدريجيا ويقل إفراز هرمون البروجسترون فتتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية بسبب انقباضات الرحم ثم يخرج دم الطمث لمدة ٣: ٥ أيام لتبدأ بعد ذلك دورة جديدة للمبيض.
- **فى حالة إخصاب البويضة**: يظل الجسم الأصفر ليفرز هرمونى الاستروجين والبروجسترون مما يمنع التبويض لتتوقف الدورة الشهرية لما بعد الولادة ويصل الجسم الأصفر لأقصى نمو له فى نهاية الشهر الثالث للحمل ثم يبدأ الجسم الأصفر فى الانكماش فى الشهر الرابع عندما يتقدم نمو المشيمة فى الرحم لتفرز هرمون البروجسترون الذى ينبه الغدد الثديية على النمو ويؤدى إلى تماسك بطانة الرحم وتثبيت الجنين وبالتالى فإن المشيمة تحل محل الجسم الأصفر فى الشهر الرابع وإذا تحلل الجسم الأصفر قبل اكتمال نمو المشيمة فإن ذلك يؤدى إلى الإجهاض.

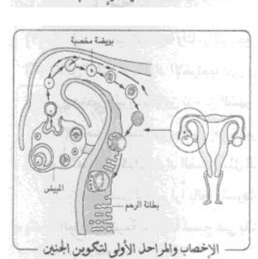
الإخصاب فى الإنسان: هو اندماج المشيج المذكر (الحيوان المنوى) مع المشيج المؤنث (البويضة) لتكوين الزيجوت الذى ينقسم مكونا الجنين.

- تتحرر البويضة فى اليوم ١٤ من بدء الطمث وتكون جاهزة للإخصاب لمدة ١: ٢ يوم ويتم إخصابها فى الثلث الأول لقناة فالوب.

- **ويخرج من الرجل فى كل مرة تزاوج من ٣٠٠ : ٥٠٠ مليون حيوان منوى يفقد منها الكثير أثناء رحلته إلى البويضة.**
- **تبقى الحيوانات المنوية حية داخل الجهاز التناسلى للأنثى حوالى ٢: ٣ أيام وتشترك جميع الحيوانات المنوية فى إفراز إنزيم الهيالويورنيز الذى يذيب جزء من غلاف البويضة ثم يخترق حيوان منوى واحد البويضة تاركا الذيل فى الخارج .**

عملية الإخصاب

- **تحيط البويضة نفسها بعد الإخصاب بغلاف يمنع دخول أى حيوان منوى آخر.**



الإخصاب والمراحل الأولى لتكوين الجنين

ملحوظة: يعتبر الرجل عقيما إذا قل عدد الحيوانات المنوية عن ٢٠ مليون حيوان منوى فى كل مرة تزاوج وذلك لأنه يفقد الكثير منها أثناء رحلتها إلى البويضة.

الحمل ونمو الجنين :

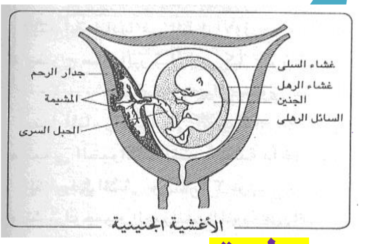
بعد إتمام عملية الإخصاب بيوم واحد تنقسم اللاقحة (الزيجوت) فى بداية قناة فالوب ميتوزيا إلى خليتين (فلجتين) وبعد يومين تتضاعف الخليتين إلى ٤ خلايا وبعد أسبوع تتوالى الانقسامات حتى تتكون كتلة صغيرة من الخلايا تسمى (التوتية) التى تهبط بواسطة دفع أهداب قناة فالوب لها حتى تصل للرحم وتنغمس بين ثنايا البطانة السمكية للرحم فى نهاية الأسبوع الأول ويزيد نمو الجنين والأنسجة وتكوين الأعضاء وينشأ حول الجنين الأغشية الجنينية.

الأغشية الجنينية:

عددها غشاءان داخلى يسمى الرهل وخارجى يسمى السلى.

- **غشاء الرهل: هو غشاء يحيط بالجنين ويحتوى على سائل يحمى الجنين من الجفاف والصدمات ويسمى بالأمنيون .**
- **غشاء السلى: هو غشاء يحيط بغشاء الرهل ويعمل على حماية الجنين ويسمى بالكوريون.**

يخرج من غشاء السلى بروزات أو خملات إصبعية الشكل تنغمس داخل بطانة الرحم وتتلامس فيها الشعيرات الدموية للجنين والأم وتسمى بالمشيمة.



الأغشية الجنينية

أهمية المشيمة :

١ـ نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات من دم الأم إلى دم الجنين بالانتشار وتخلص الجنين من المواد الإخراجية دون اختلاط دم الجنين بدم الأم.

٢ـ تفرز هرمون البروجسترون بداية من الشهر الرابع للحمل وذلك بعد ضمور الجسم الأصفر وتصبح المشيمة هى مصدر إفراز هرمون البروجسترون .

٣ـ تنقل العقاقير والمواد الضارة كالكحول والنيكوتين والفيروسات من دم الأم إلى دم الجنين فتسبب أضرار أو تشوهات وأمراض.

- يتصل الجنين بالمشيمة بواسطة نسيج غنى بالشعيرات الدموية يسمى بالحبل السرى.

أهمية الحبل السرى:

١- نقل المواد الغذائية المهضومة والماء والأكسجين والفيتامينات والأملاح من المشيمة إلى الدورة الدموية للجنين .

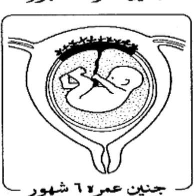
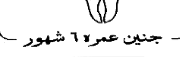
٢ـ نقل المواد الإخراجية وثانى أكسيد الكربون من الدورة الدموية للجنين إلى المشيمة.

٣ـ يسمح بحرية حركة الجنين حيث يصل طوله إلى حوالى ٧٠ سم.

مراحل تكوين الجنين : ٣ مراحل هى:


جنين عمره ٣ شهور

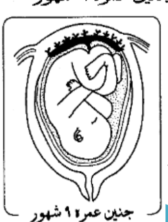
١) المرحلة الأولى: تشمل ٣ شهور الأولى من الحمل ويتم فيها بداية تكوين الجهاز العصبى والقلب (فى الشهر الأول) ثم تتميز العينان واليدان ثم يتميز الذكر عن الأنثى وتتكون الخصيتان فى الأسبوع السادس والمبيضان فى الأسبوع الثانى عشر ويصبح للجنين القدرة على الاستجابة.



جنين عمره ٦ شهور



٢) المرحلة الثانية: تشمل ٣ شهور الوسطى حيث يكتمل فيها نمو القلب وتسمع دقاته ويتكون الجهاز العظمى ويكتمل نمو أعضاء الحس ويزداد نمو الجنين فى الحجم.

٣) المرحلة الثالثة: تشمل ٣ شهور الأخيرة حيث يكتمل نمو المخ ويكتمل نمو باقى الأجهزة الداخلية ويتباطأ نمو الجنين فى الحجم.


جنين عمره ٩ شهور

الولادة والرضاعة: الولادة: فى الشهر التاسع يحدث الآتى:

ـ يبدأ تفكك المشيمة ويقل البروجسترون ويقل تماسك الجنين بالرحم استعداداً للولادة .

ـ يبدأ المخاض بانقباض عضلات الرحم بشكل متتابع فيندفع الجنين إلى الخارج نتيجة لذلك يصرخ المولود ليبدأ جهازه التنفسى فى العمل تنفصل المشيمة من جدار الرحم وتطرد للخارج يتم قطع الحبل السرى من جهة المولود ليتحول غذائه إلى الرضاعة.

 ٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

- **الرضاعة:** تبدأ الغدة النخامية فى إفراز هرمون ينبه الغدد اللبنية فى ثدى الأم لإفراز اللبن الذى يعتبر أثمن غذاء جسدى وعاطفى للمولود لأنه يقوم بحماية الطفل من كثير من الاضطرابات العضوية والنفسية فى مرحلة طفولته ومراحل نموه المختلفة وفى مستقبله.

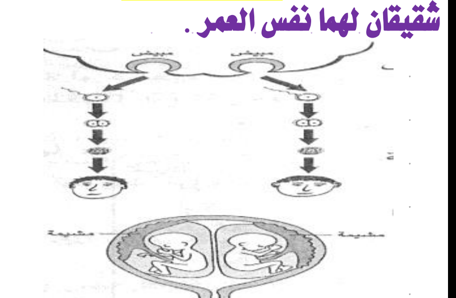
ملحوظة: العمر المناسب للإنجاب من ١٨ إلى ٣٥ سنة وإذا قل أو زاد العمر عن ذلك تتعرض الأم والجنين لمتاعب خطيرة وتزداد احتمالات التشوه الخلقى للجنين كما أن الإنجاب من زوج مسن يؤدى إلى نفس النتيجة فى الأبناء.

تختلف مدة الحمل باختلاف نوع الحيوان حيث فى:

١) الفأر: ٢١ يوم. ٢) الأغنام: ١٥٠ يوم. ٣) الإنسان: ٢٧٠ يوم.
٤) الماشية: ٣٣٠ يوم. ٥) الفيل: ٩٠٠ يوم.

تعدد المواليد: فى الغالب يولد جنين واحد ولكن فى بعض الأحيان تتعدد المواليد حتى ٦ أطفال وتعتبر التوائم الثنائية هى الأكثر شيوعا حيث تصل نسبتها فى العالم ١ توائم ثنائية : ٨٦ ولادة فردية وتندر وتقل التوائم المتعددة.

هناك نوعان من التوائم هما:

التوائم الغير متماثلة (متآخية)	التوائم المتماثلة (أحادية اللاقحة)
١- تنتج من إخصاب بويضتين من مبيض واحد أو المبيضين كل منهما بحيوان منوى على حدة. ٢- لكل جنين كيس جينى ومشيمة مستقلة. ٣- الجنينان مختلفان وراثياً حيث إنهما شقيقان لهما نفس العمر. 	١- تنتج من بويضة واحدة مخصبة بحيوان منوى واحد ثم تنقسم اللاقحة أثناء تلفجها لجزئين يكون كل جزء جنين. ٢- للجنينان كيس جنينى واحد ومشيمة واحدة. ٣- الجنينان متطابقان وراثياً فى جميع الصفات.

ملحوظة: تولد بعض التوائم المتماثلة متلاصقة فى مكان ما بالجسم ويتم فصلها جراحياً وتسمى بالتوائم السيامية.

وسائل منع الحمل: **اللولب:** يوضع فى الرحم ليمنع استقرار البويضة المخصبة فى بطانته.
الواقى الذكرى: يستخدمه الذكر لمنع انتقال ودخول الحيوانات المنوية إلى المهبل.

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

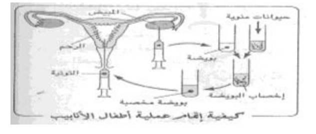
الأقراص: ويبدأ استخدامها بعد انتهاء الطمث لمدة ٣ أسابيع وهى تحتوى على هرمونات صناعية تشبه الاستروجين والبروجسترون وبالتالى فهى تمنع عملية التبويض.

التعقيم الجراحي:

فى الأنثى: يتم ربط قناتى فالوب أو قطعها لمنع حدوث إخصاب للبويضات.

فى الذكر: يتم ربط الوعاءين الناقلين أو قطعهما لمنع خروج الحيوانات المنوية منهما.

وسائل علاج العقم:



كيفية إتمام عملية أطفال الأنابيب

١ـ **أطفال الأنابيب:** يتم ذلك بفصل بويضة من مبيض المرأة وإخصابها بحيوان منوى من زوجها داخل أنبوبة اختبار ثم يتم رعاية البويضة المخصبة فى وسط غذائى مناسب حتى تصل لمرحلة التوتية ثم يعاد زراعة التوتية فى رحم الزوجة حتى يكتمل نمو الجنين.

٢ـ **زراعة الأنوية:** هى فكرة متطورة على البحوث التى أجريت على زراعة الأنوية فى الضفادع والفئران حيث يتم فيها نزع النواة من خلايا أجنة الضفدعة فى مراحل مختلفة من النمو ثم زراعتها فى بويضات غير مخصبة سبق ونزعت أنويتها أو تم تحطيمها بالإشعاع حيث بدأت هذه البويضات فى النمو العادى إلى أفراد لها صفات الأنوية المزروعة وبذلك أمكن إثبات قدرة الأنوية المنزرعة على توجيه نمو الجنين مثل نواة اللاقحة الأصلية.

٣ـ **بنوك الأمشاج:** توجد بنوك للأمشاج الحيوانية المنتقاة خاصة الماشية والخيول فى دول أوروبا وأمريكا وذلك لتحقيق الأهداف التالية:

- **الحفاظ على بعض الأنواع من الانقراض والإكثار منها وقت الحاجة:** وذلك بحفظ أمشاج هذه الحيوانات فى حالة تبريد شديد (ـ ١٢٠°م) لمدة تصل إلى ٢٠ عام ثم تستخدم هذه الأمشاج بعد ذلك فى التلقيح الصناعى حتى بعد وفاة أصحابها أو تعرضهم للانقراض.
- **التحكم فى جنس المواليد:** وذلك بإجراء أبحاث على حيوانات المزارع بهدف التحكم فى جنس المواليد وذلك عن طريق فصل الحيوانات المنوية ذات الصبغى (X) عن الأخرى ذات الصبغى (Y) بوسائل معملية مثل الطرد المركزى أو تعريضها لمجال كهربى محدود ويتم تطبيق هذه التقنية على الماشية وذلك لإنتاج ذكور لإنتاج اللحوم وإناث لإنتاج الألبان والتكاثر.

ملحوظة: يقوم بعض الناس بالاحتفاظ بأمشاجهم فى تلك البنوك لاستمرار نسلهم حتى بعد وفاتهم بسنوات طويلة.

نموذج امتحان

السؤال الأول: (أ) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

١ـ تنمو خلايا نبات الجزر فى تجربة زراعة الأنسجة فى أنابيب زجاجية تحتوى على .... (نيتروجين سائل – لبن جوز الهند – إنزيمات هاضمة – هرمونات)

٢ـ أثناء تبادل الأجيال فى النباتات السرخسية يتكون .... (٢ن) .
(طور جرثومى – جراثيم – أمشاج – طور مشيجى)

٣ـ تحتفظ ثمرة ..... بأوراق كأس وأسدية الزهرة.(الباذنجان ـ الرمان ـ القرع ـ البلح)

٤ـ ينضج من مبيض المرأة خلال سنوات الخصوبة والإنجاب حوالى .... بويضة .
(١٠٠ – ٢٠٠ – ٤٠٠ ـ ٦٠٠)

٥ـ يحدث الإخصاب عادة بالثدييات فى ....
(الرحم – بداية قناة فالوب – النصف الأخير من قناة فالوب – المبيض)

(ب) ما المقصود بكل من:

١ـ التوتية. ٢ـ خلايا سرتولى .
٣ـ البذور اللاإيزوسبرمية. ٤ـ ظاهرة تعاقب الأجيال.

(جـ) وضح بالرسم فقط كامل البيانات:

الأطوار التى يمكن مشاهدتها خلال فحص عينة دم لمصاب بمرض الملاريا ؟

السؤال الثانى: (أ) اكتب المفهوم العلمى الدال على العبارات الآتية:

١ـ قدرة البويضة على النمو لتكوين فرد جديد بدون إخصاب من المشيج الذكرى.
٢ـ نسيج غذائى يحيط بالكيس الجنينى داخل مبيض الزهرة.
٣ـ اندماج نواتين ذكريتين أحداهما مع البيضة والأخرى مع نواتا الكيس الجنينى.
٤ـ حمض يعمل على تماسك خلايا غلاف البويضة فى المرأة.
٥ـ طريقة لمنع الحمل يتم فيها ربط أو قطع قناتى فالوب فى المرأة.

(ب) تتبع المراحل التى تمر بها جرثومة لأحد السراخس (نبات الفوجير)

سقطت فى تربة رطبة حتى تكوين المناسل المذكرة والمؤنثة ؟

(جـ) ما أهمية كل مما يأتى :

١ ـ غدة البروستاتا وغدتا كوبر . ٢ـ غشاء الرهل .
٣ـ التويج . ٤ـ الأسبوروزويتات .

السؤال الثالث: أ) صوب ما تحته خط فى العبارات الآتية:

١ـ فى بذور ذات الفلقة الواحدة تلتحم أغلفة النقير مع أغلفة الميسم لتكوين الحبة.
٢ـ يحفز حمض الهيالويورنيك تحرر البويضة الناضجة من حويصلة جراف.
٣ـ يبدأ إفراز هرمون البروجسترون من المشيمة بدءً من الشهر الثالث.
٤ـ ينتج توأمان متماثلان من إخصاب بويضتين كل منهما بحيوان منوى مستقل.
٥ـ الزيجوسبور هى الطور المعدى لأنثى بعوضة الانوفيليس.

ب) قارن بين كل من:

١ـ هرمون التحوصل والهرمون المصفر (من حيث الوظيفة فى أنثى الأنثى) .
٢ـ التوالد البكرى والإثمار العذرى.

جـ) وضح بالرسم فقط خطوات تكوين البويضة داخل مبيض الزهرة؟

السؤال الرابع: أ) علل لما يأتى:

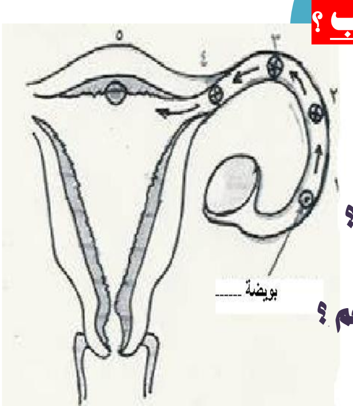
١ـ بذور الفول لاإندوسبرمية بينما فى القمح تكون إندوسبرمية.
٢ـ يلجأ طحلب الاسبيروجيرا إلى التكاثر بالاقتران.
٣ـ يحرص مربو اللؤلؤ على حرق نجوم البحر التى يجمعونها على الشاطئ.
٤ـ وجود خلايا سرتولى والخلايا البينية فى خصية ذكر الإنسان.
٥ـ يمكن التحكم فى جنس المواليد فى حيوانات المزرعة.

ب) اكتب نبذة مختصرة عن:

١ـ بنوك الأمشاج . ٢ـ زراعة الأنوية .

جـ) ١ـ كيف يمكن الحصول على طفل أنابيب ؟

٢ـ ١ـ ماذا يوضح الشكل المقابل ؟



٢ـ أكتب أسماء الأجزاء ؟
٣ـ في أى يوم تتحرر البويضة في قمع قناة فالوب ؟
٤ـ كم يوم تبقى فيه البويضة حية داخل قناة فالوب ؟
٥ـ أين تخصب البويضة ؟
٦ـ ما هى التغيرات التى تتطرأ عليها حتى تهبط للرحم ؟
٧ـ في أى مرحلة تهبط البويضة إلى الرحم ؟
٨ـ كيف تهبط البويضة إلى الرحم ؟

٠١٠٦١٨٤٦١٦٢

السؤال الخامس : أ) اذكر مكان ووظيفة كل من:

١ـ النواة المولدة .... ٢ـ القطعة الوسطى ....

٣ـ الأنثريدا والأرشيجونيا .... ٤ـ المح ....

ب) حدد طريقة التكاثر فى كل من:

١ـ فطر الخميرة .... ٢ـ فطر عيش الغراب ....

٣ـ حشرة المن .... ٤ـ الاسفنج ....

جـ) ١ـ ما أوجه الشبة والإختلاف بين تكوين الحيوانات المنوية وتكوين البويضة فى مرحلة النضج ؟

٢ـ انظر الشكل المقابل ثم أجب عن الأسئلة الاتية :

١ـ أكتب ما تشير اليه الارقام من ١ إلى ٧ ؟

٢ـ ما فائدة الأجزاء المرقمة بـ ١ ، ٢ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ؟

٣ـ في اى مرحلة من مراحل تكوين الجنين (هذا الجنين) ؟

٤ـ في أى مرحلة يتكون الجهاز العظمى ؟

٥ـ يتميز الجنين الذكر قبل الجنين الانثى ....(علل) ؟

٦ـ متى تبدأ المشيمة في التفكك ؟

٧ـ ما هى الهرمونات التى تساعد في خروج الجنين (الولادة) ؟

٨ـ كيف يتم تغذية الجنين وهو في رحم امه ؟

٩ـ كيف يتم التخلص من فضلاته ؟

١٠ـ كيف يتنفس الجنين وهو في رحم أمه ؟

١١ـ ماذا يحدث إذا تحلل الجسم الأصفر أثناء الحمل ؟

١٢ـ لماذا يحذر الأطباء ألام الحامل بعدم شرب الدخان أو الكحولات أو التعرض للاشعاعات ؟

مع أطيب تمنياتى بالنجاح والتوفيق

أ/أحمد فتحى